



Materiais Didáticos Bilíngues na Matemática para Surdos: uma revisão de pesquisas recentes

Luana Silva de Jesus¹
Jurema Lindote Botelho Peixoto²
Salvador Cardoso Silva Muniz³

Resumo do trabalho

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi alterada em 2021 para instituir o direito à modalidade bilíngue de educação. Com este artigo, buscou-se analisar como as pesquisas recentes têm abordado a produção e o uso de materiais didáticos bilíngues no ensino de matemática para estudantes surdos. Foi realizada uma análise qualitativa, a partir de um mapeamento das publicações de pesquisas brasileiras, que abordam a relação entre material didático bilíngue (Libras/Português) e o ensino inclusivo de matemática para estudantes surdos nos últimos cinco anos. Os resultados apresentam cinco investigações que revelam que há consenso sobre a importância da visualidade, da educação bilíngue e das tecnologias digitais, mas destaca-se que a visualidade precisa ser desenvolvida por meio de planejamento pedagógico intencional e mediação docente. Os estudos diferem quanto aos materiais, objetivos e referenciais, e apresentam lacunas como a falta de avaliação dos impactos, pouca participação de surdos e ausência de diretrizes consolidadas. Assim, apesar dos avanços, ainda é necessário aprofundar aspectos pedagógicos, avaliativos e colaborativos.

Palavras-chave: Materiais Didáticos; Educação Bilíngue; Libras

Introdução

A educação inclusiva para surdos passa um período de consolidação de seus direitos e estruturação de princípios, reafirmados pela Lei nº 14.191/2021 que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) para instituir o direito à modalidade bilíngue de educação, que utiliza a Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e o português escrito, como segunda língua.

Na escola comum, em ambientes traduzidos, ainda há a necessidade de maior interação entre a tríade professor de matemática-intérprete-estudante

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), lsjesus.lma@uesc.br.

² Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), jurema@uesc.br.

³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, salvadormuniz@ufrb.edu.br



surdo, pois o intérprete ainda é o protagonista do ensino, fato que fragiliza a educação dos surdos em contextos inclusivos (Muniz; Peixoto; Magina, 2020). No âmbito do Atendimento Educacional Especializado Bilíngue do Centro de Colégio de Aplicação do Instituto Nacional de Educação de Surdos (AEEB – CAP/INES), Antunes *et al.* (2023) destacam a necessidade de reorganização das práticas pedagógicas, que implica na transição de um modelo centrado na professora mediadora para uma abordagem colaborativa, que envolve professoras do Atendimento Educacional Especializado (AEE), o profissional cuidador e o professor regente, atuando de forma integrada junto aos estudantes.

Em relação à produção de material didático bilíngue, a Lei nº 14.191/2021, em seu Capítulo V-A, Art. 79-C, §2º, prevê apoio técnico e financeiro aos sistemas de ensino para a oferta da educação bilíngue. Entre as ações previstas, destaca-se o desenvolvimento de programas integrados de ensino e pesquisa, que têm como um de seus objetivos “elaborar e publicar, de forma sistemática, material didático bilíngue, específico e diferenciado”.

Nesse contexto, torna-se relevante analisar as interfaces entre a educação matemática de estudantes surdos e a elaboração de materiais didáticos bilíngues. A partir dessa problematização, o objetivo dessa pesquisa foi analisar como as pesquisas recentes têm abordado a produção e o uso de materiais didáticos bilíngues no ensino de matemática para estudantes surdos. Para tanto, realizamos um mapeamento de pesquisas educacionais voltadas para a questão investigada, com os procedimentos detalhados na próxima seção.

Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa configura-se de caráter qualitativo (Alves-Mazzotti, 1998), sendo pautada nos princípios de mapeamento educacional de Biembengut (2008). Inicia-se com a identificação dos dados relacionados com o problema pesquisado, para então levantar, classificar e organizar tais dados de maneira que possa proporcionar uma análise de resultados.



Neste contexto, foi realizado um mapeamento das publicações de pesquisas brasileiras, que abordam a relação entre material didático bilíngue (Libras/Português) e o ensino inclusivo de matemática para estudantes surdos.

O levantamento das pesquisas foi realizado considerando o Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); e o *Google Acadêmico*. Foram modificados os descritores, utilizando na segunda busca: "material didático bilíngue" AND "matemática" e os resultados iniciais obtidos em cada base de dados foram: BDTD (0); Periódico CAPES (5) e *Google Acadêmico* (165).

Em posse dos dados obtidos, iniciou-se o refinamento do *corpus* da pesquisa, que se contextualiza à Lei nº14.191/21. Delimitamos o período de buscas para dissertações e teses publicadas de 2021 até 2026, ocasionando uma redução nos resultados da base do *Google Acadêmico* para 97, os cinco trabalhos do Portal de periódicos da CAPES se mantiveram.

Foi realizada a triagem dos resultados usados no mapeamento através da leitura de títulos e resumos, os critérios de eliminação dos dados foram: (1) pesquisas repetidas; (2) pesquisas que não disponibilizavam acesso integral ao corpo do trabalho, o que poderia comprometer a análise e interpretação dos dados e (3) pesquisas que, mesmo contendo os termos descritores não apresentaram relação direta com a análise de materiais didáticos bilíngues de matemática. Sendo assim o *corpus* final da pesquisa obteve cinco investigações, que são referenciadas abaixo no Quadro 1.

Quadro 1 – Referências *corpus* final da pesquisa

Referências
OLIVEIRA, Willian Silva de; DIONYSIO, Renata Barbosa. Atividades Pedagógicas no Ensino Fundamental para Alunos Surdos: Produção de Material Didático de Matemática para uma prática docente bilíngue. Revista Educação Especial , [S. I.], 2023. (link externo.)
LEBEDEFF, Tatiana Bolivar; GRÜTZMANN, Thaís Philipsen. Ensino de Matemática para Surdos nos Anos Iniciais: estratégias bilíngues e visuais a partir da proposta do MathLibras. Revista Espaço , [S. I.], n. 61, 2024.



MOURA, Juliane Alves Ribeiro de; GRÜTZMANN, Thaís Philipsen. Percepções sobre o YouTube: explorando canais que ensinam Matemática para surdos em uma perspectiva bilíngue. Revista Transmutare , Curitiba, v. 10, e20136, p. 1-20, 2025.
KUMADA, Kate Mamhy Oliveira; SOUZA, Lucas de; BATISTA, Leonardo dos Santos; RAMOS, Marcos Henrique Assunção. Produção de Videoaulas de Matemática Bilíngues para Alunos Surdos e Ouvintes na Educação Básica. Bolema: Boletim de Educação Matemática , [S. l.], v. 36, n. 74, 2022. (Link externo).
FUCK, Rafael Schilling; LOSS, Taniele; MOTTA, Marcelo Souza. Tecnologia Digital na Educação Bilíngue de Surdos: o processo de desenvolvimento de um objeto de aprendizagem gamificado de matemática. ETD: Educação Temática Digital , Campinas, v. 26, e024014, p. 1-22, 2024.

Fonte: Autores (2026).

Após, a seleção e leitura completa dos trabalhos encontrados, realizou-se a análise destes, de acordo com os procedimentos do mapeamento na pesquisa educacional (Biembengut, 2008). Com o intuito de compreender como as pesquisas tratavam o tema, foram estabelecidos quatro critérios de análise para o estudo, definidos previamente: 1) Objetivo de pesquisa; 2) Referenciais teóricos; 3) Contexto da pesquisa e 4) Conclusões. Os principais aspectos desta análise são descritos na próxima seção.

Resultados e discussão

Esta seção está organizada de modo a considerar como a análise foi desenvolvida, considerando cada uma das categorias constituintes da análise, a partir da leitura das investigações.

Categoria 1: Objetivo de pesquisa

A pesquisa de Oliveira e Dionysio (2023) apresentou e problematizou um material didático construído para o ensino de Matemática para estudantes surdos do 1º ano do Ensino Fundamental. Buscou suscitar reflexões sobre aspectos importantes para uma prática docente bilíngue e destacou o uso intencional do material didático como forma de promoção do ensino de Matemática dentro de questões identitárias, culturais e linguísticas dos surdos.

Lebedeff e Grützmann (2024) afirmam que ao analisar o ensino para surdos, é importante refletir na forma como se efetiva esse ensino, quais materiais didáticos serão produzidos, tendo em vista as especificidades linguísticas e culturais. Neste contexto a pesquisa objetivou descrever e discutir a produção de vídeos do projeto MathLibras para o ensino bilíngue de Matemática.



O estudo de Moura e Grützmänn (2025) teve como objetivo investigar canais no *YouTube* concebidos para o ensino de Matemática, em Libras, com foco nos estudantes surdos dos Anos Iniciais. Além disso, como objetivo específico, realizou-se uma análise das videoaulas, sob a perspectiva da visualidade e da modalidade de educação bilíngue para surdos, de acordo com a Lei n. 14.191 (Brasil, 2021).

O trabalho de Kumada *et al.* (2022) teve como objetivo geral produzir quatro videoaulas bilíngues de Matemática para a Educação Básica. E como objetivos específicos: testar, analisar e ajustar as videoaulas produzidas a partir da percepção de alunos surdos e ouvintes e descrever os procedimentos e etapas percorridas no desenvolvimento de videoaulas de Matemática bilíngues em Libras/Língua Portuguesa; gerando contribuições para produções vindouras nessa temática.

Fuck, Loss e Motta (2022) tiveram como objetivo apresentar e descrever o processo de desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem Gamificado (OAG) de Matemática voltado para alunos surdos bilíngues, criado no ambiente virtual *Genially*.

Categoria 2: Fundamentação teórica

No artigo de Oliveira e Dionysio (2023), ao refletir sobre a educação bilíngue de surdos, defende-se o uso da Libras como primeira língua e o português escrito como segunda língua, através da lei Nº 14.191, de 3 de agosto de 2021 (Brasil, 2021) que legitima essa modalidade de ensino. Ao abordarem cultura surda e visualidade, é utilizado o conceito de “Artefatos Culturais” (Strobel, 2018), que defende a experiência visual como eixo central de percepção e interação do surdo com o mundo. Levando em consideração a escassez de material didático voltado para estudantes surdos, essa pesquisa relata que professores acabam adaptando seus materiais e elaborando o material conforme a necessidade.

Lebedef e Grützmänn (2024) também abordam a visualidade em sua pesquisa, trazendo Lebedeff (2017) como base da problematização de práticas



pedagógicas, sugerindo a aplicabilidade da visualidade na relação educação de surdos. A contextualização da visualidade no ensino de matemática é referenciada por Boaler *et al.* (2016), esses autores afirmam que estudos de neuroimagem indicam que, mesmo ao realizar cálculos com números simbólicos, como 12×25 , o raciocínio matemático envolve processos visuais. Neste trabalho, “material didático” é definido como qualquer objeto ou instrumento utilizado pelo professor com objetivo pedagógico, conforme Lorenzato (2012) e Antônio e Prado (2023).

A investigação proposta por Moura e Grützmänn (2025) utiliza a Lei 14.191/2021 e o estudo anterior de Lebedeff e Grützmänn (2024) como base conceitual da modalidade de educação bilíngue de surdos, enfatizando que a oferta da aprendizagem bilíngue deve abranger materiais didáticos e professores bilíngues. A visualidade também é abordada, pelo viés de Antônio e Prado (2023) e Grützmänn *et al.* (2023) que destacam a relevância da cultura na surda e experiência visual na elaboração de material didático específico para surdos. O uso de vídeos na educação matemática é contextualizado com Borba, Souto e Canedo Junior (2022, p. 19) que destacam os recursos dos vídeos digitais, como “imagens em movimento, gestos, expressões faciais”, que podem ser explorados por meio das mídias.

Kumada *et al.* (2022) referenciam a construção das videoaulas pela Teoria de Numeramento na perspectiva de Baker, Street e Tomlin (2003); Mendes (2007); Viana; Barreto e Gomes (2016), esta teoria relaciona a aprendizagem matemática com a capacidade de contextualizar conhecimentos, em diferentes práticas sociais. Assim os exemplos e figuras escolhidas para a videoaula, buscaram associação do conteúdo matemático com o cotidiano do estudante. No contexto da educação de surdos foram utilizados os estudos: Grützmänn, Alves e Lebedeff (2020); Lacerda, Santos e Caetano (2013) e Reily (2003) que defendem o protagonismo do uso dos recursos visuais como recurso didático nos processos de ensino e de aprendizagem.



Fuck, Loss e Motta (2022) utilizam a definição de Educação bilíngue dos autores Skliar (2016), Karnopp (2012) e Fronza e Muck (2012), propondo assim que esta modalidade de educação objetiva promover processos de ensino e aprendizagem por meio da língua de sinais, que se constitui como primeira língua (Libras) e a Língua Portuguesa escrita como a segunda.

A construção do conceito de Objetos de aprendizagem gamificados (OAG) foi feita baseada nos estudos de Loss (2020), Wiley (2000), Zichermann (2010), assim entendeu-se que OAG são “recursos digitais que, em contexto de não-jogo, utilizam elementos de design de jogos que podem oportunizar o engajamento e a aprendizagem de conteúdo específico por meio da interatividade” (FUCK; LOSS; MOTTA, 2022, p.7). O material criado seguiu os Princípios para a criação de material didático multimídia de Mayer (2001).

Categoria 3: Contexto da pesquisa

Oliveira e Dionysio (2023) apresentam um relato de experiência que se passa no primeiro ano do Ensino Fundamental, o cenário investigativo trata do ensino de Matemática para alunos surdos, focado na aprendizagem de adição. O material desenvolvido utiliza recursos concretos como painéis, bolinhas coloridas e pregadores com numerais em Libras para materializar conceitos abstratos.

A pesquisa de Lebedef e Grützmänn (2024) analisa vídeos do Projeto MathLibras, desenvolvido na Universidade Federal de Pelotas (UFPeI) desde 2017, O projeto desenvolve um trabalho colaborativo na elaboração de material didático bilíngue, que une as áreas de Educação Matemática, Libras, Cinema e Animação para a produção do material. Além disso, o grupo mantém uma parceria constante com a escola, onde qualifica suas produções de acordo com as demandas de professores e de estudantes surdos.

O estudo de Moura e Grützmänn (2025) apresenta os resultados parciais de uma dissertação de mestrado em Educação Matemática na Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), trata-se de um estudo que investiga a educação bilíngue dos surdos no campo da Matemática, mediada por videoaulas disponíveis no *YouTube*.



A pesquisa de Kumada *et al.* (2022) se caracteriza como aplicada e de abordagem qualitativa, este estudo foi desenvolvido na Universidade Federal do ABC (UFABC) e envolveu as etapas a Produção, Testagem e Coleta de Dados para elaborar um material didático bilíngue matemático no formato videoaulas.

Fuck, Loss e Motta (2022) apresentaram a produção na ferramenta *Genially*, do OAG intitulado "Matemática com Bob Esponja", que utiliza elementos do desenho animado, para oferecer uma revisão de operações matemáticas.

Categoria 4: Conclusões

A pesquisa de Oliveira e Dionysio (2023) concluiu que a construção de um material didático para surdos, precisa ir além de uma adaptação, pautando-se em parâmetros que atendam as especificidades dos estudantes. Acredita-se que a ferramenta produzida na pesquisa pode favorecer a compreensão de conteúdos curriculares apresentados de maneira abstrata ao utilizar uma atividade concreta, que incorpore elementos visuais e linguísticos, dinamizando o processo educativo e fortalecendo práticas docentes bilíngues voltadas à educação de Surdos.

Lebedef e Grützmänn (2024) validam os vídeos analisados do *MathLibras* como materiais didáticos visuais e bilíngues, e concluíram que as animações do material são sistemáticas e carregam conceitos. Os vídeos não devem ser utilizados como "miniaulas", mas como recurso complementar, contextualizado pelo professor de maneira que o aluno possa usufruir de forma ativa desse material.

Moura e Grützmänn (2025) apontam que após análise foram encontrados poucos materiais didáticos bilíngues matemáticos no *Youtube*, e confirmam que é fundamental o desenvolvimento e divulgação de pesquisas e materiais didáticos bilíngue. O estudo também cita a utilização de vídeos como forma de entrelaçar a educação e entretenimento em favor da aproximação de contextos cotidianos do aluno, proporcionando uma mediação da aprendizagem através da experiência visual.

Kumada *et al.* (2022) acreditam que as videoaulas bilíngues podem ser uma ferramenta para democratizar o acesso à Educação Matemática tendo em



vista as condições de ensino remoto, que têm sido cada vez mais adotado. Notou-se também o potencial de uma mesma aula bilíngue em beneficiar o público surdo e ouvinte no contexto da educação inclusiva. Os autores concluem que é necessário a ampliação de uma educação inclusiva diferenciada, que considere e valorize a diversidade linguística, cultural e educacional dos alunos surdos e ouvintes.

Fuck, Loss e Motta (2022) apontam potencialidades percebidas com o uso do *Genially* que se mostrou um ambiente de fácil utilização, capaz de promover a adaptação e criação de material com uso de Libras, sendo possível o compartilhamento e divulgação do objeto produzido, o que ampliaria o acesso desse material ao público específico.

Considerações finais

Esta pesquisa objetivou analisar por meio da literatura como as pesquisas brasileiras abordam materiais didáticos bilíngues matemáticos para estudantes surdos. Assim, realizamos um mapeamento educacional de Biembengut (2008), com pesquisas publicadas após a promulgação da Lei nº 14.191/2021.

As pesquisas direcionaram a produção de material para conteúdos matemáticos trabalhados no ensino fundamental. A análise dos estudos mostra que a produção de materiais didáticos bilíngues para o ensino de Matemática na presença de estudantes surdos é um campo em consolidação. Há convergência na valorização da visualidade, da educação bilíngue e no uso de tecnologias digitais como recursos pedagógicos. Entretanto, pode-se considerar que a visualidade não se constitui como uma habilidade imediata ou inata, devendo ser desenvolvida ao longo do processo educativo, o sujeito surdo precisa aprender a interpretar, selecionar e atribuir significados aos elementos visuais que lhe são apresentados, construindo gradativamente competências de leitura e compreensão visual. Por isso, faz-se necessário um planejamento pedagógico que considere a intencionalidade no uso de recursos visuais, a organização semiótica dos materiais e a mediação docente, de modo a favorecer não apenas



o acesso visual, mas, sobretudo, a construção de sentidos e a compreensão conceitual.

Por outro lado, os estudos apresentam diferenças quanto aos tipos de materiais, objetivos das pesquisas e referenciais teóricos utilizados, além de variações no processo de validação dos materiais. Também são identificadas questões importantes, como a falta de avaliações mais consistentes sobre os impactos na aprendizagem, pouca participação de sujeitos surdos na produção de materiais, fragilidade na articulação com a prática em sala de aula e ausência de diretrizes consolidadas. Conclui-se que, apesar dos avanços, ainda há necessidade de aprofundar aspectos pedagógicos, avaliativos e colaborativos na elaboração e uso desses materiais.

Referências

- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998. p. 145–152.
- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 2008.
- ANTÔNIO, J. C.; PRADO, M. E. B. B. Cultura visual e ensino: contribuições para a educação matemática. **Revista Brasileira de Educação**, 2023.
- ANTUNES, A. L.; GALLOUCKYDIO, A.; SOUZA, E. S. G.; FURTADO, L. A. R.; SILVA, R. M. R.; MORAES, V. P. O atendimento educacional especializado aos estudantes surdos com deficiências e/ou transtorno do espectro autista no INES: a construção de uma proposta de trabalho colaborativa. **Revista Espaço**, Rio de Janeiro, n. 59, p. 98–109, jul./dez. 2023. ([Link externo](#)).
- BAKER, D.; STREET, B.; TOMLIN, A. Literacy and numeracy in practice. **Literacy and Numeracy Studies**, v. 12, n. 1, p. 11–24, 2003.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BOALER, J. et al. Fluency without fear: research evidence on the best ways to learn math facts. Stanford: Stanford University, 2016.
- BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. **Tecnologias digitais e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.



BRASIL. Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021. Brasília, DF: Presidência da República, 2021 .([Link externo](#)). Acesso em: 21 mar. 2026.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2017.

FRONZA, C.; MUCK, R. **Educação de surdos: práticas e perspectivas**. Curitiba: CRV, 2012.

FUCK, R. S.; LOSS, T.; MOTTA, M. S. Tecnologia digital na educação bilíngue de surdos: o processo de desenvolvimento de um objeto de aprendizagem gamificado de matemática. *ETD: Educação Temática Digital*, Campinas, v. 26, e024014, p. 1–22, 2024.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 2009.

KARNOPP, L. B. **Aquisição da linguagem por crianças surdas**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

KUMADA, K. M. O. et al. Produção de videoaulas de matemática bilíngues para alunos surdos e ouvintes na educação básica. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 74, 2022.

LACERDA, C. B. F.; SANTOS, L. F.; CAETANO, J. F. **Educação inclusiva: práticas pedagógicas para alunos surdos**. São Paulo: Plexus, 2013.

LEBEDEFF, T. B. **Visualidade e educação de surdos**. Pelotas: UFPel, 2017.

LEBEDEFF, T. B.; GRÜTZMANN, T. P. Ensino de matemática para surdos nos anos iniciais: estratégias bilíngues e visuais a partir da proposta do MathLibras. **Revista Espaço**, Rio de Janeiro, n. 61, 2024.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. Campinas: Autores Associados, 2012.

LOSS, T. **Objetos de aprendizagem gamificados: conceitos e aplicações**. Florianópolis: UFSC, 2020.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

MENDES, I. A. **Matemática e práticas sociais**. São Paulo: Cortez, 2007.

MOURA, J. A. R.; GRÜTZMANN, T. P. Percepções sobre o YouTube: explorando canais que ensinam matemática para surdos em uma perspectiva bilíngue. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 10, e20136, p. 1–20, 2025.

MUNIZ, S. C. S.; PEIXOTO, J. L. B.; MAGINA, S. M. P. A inclusão dos surdos nas aulas de matemática: análise das relações pedagógicas na tríade professora-intérprete-surdo. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 26, n. 2, p. 23–39, 2020.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1994.



OLIVEIRA, W. S.; DIONYSIO, R. B. Atividades pedagógicas no ensino fundamental para alunos surdos: produção de material didático de matemática para uma prática docente bilíngue. **Revista Educação Especial**, 2023.

REILY, L. **Escola inclusiva: linguagem e mediação**. Campinas: Papirus, 2003.

SKLIAR, C. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 2016.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: UFSC, 2018.

TEIXEIRA, C. E. J. **A ludicidade na escola**. São Paulo: Loyola, 1995.

VIANA, O.; BARRETO, M.; GOMES, M. **Educação matemática e numeramento**. São Paulo: Cortez, 2016.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory. **The instructional use of learning objects**. Bloomington: Agency for Instructional Technology, 2000.

ZICHERMANN, G. **Gamification by design**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2010.