

# INCTE 2018

3.º Encontro Internacional de Formação na Docência  
3rd International Conference on Teacher Education

## Livro de Atas



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA Escola Superior de Educação

Bragança | 4 e 5 de maio | 2018

Drawings and paintings: an exploratory study with children . . . . .	458
<i>Gerson Nascimento, Mário Cardoso</i>	
El proceso de enseñanza-aprendizaje potenciado con actividades participativas en plataformas e-learning . . . . .	465
<i>Francisco J. García Tartera, Vítor Gonçalves</i>	
Formação continuada para a mudança de práticas didático-pedagógicas de educadoras . . . . .	474
<i>Maria José Rodrigues, Rui Marques Vieira</i>	
<i>Gallery walk</i> uma estratégia para resolver problemas e promover discussões matemáticas produtivas . . . . .	483
<i>Isabel Vale, Ana Barbosa</i>	
Humor gráfico na aprendizagem da matemática no ensino básico . . . . .	491
<i>Luís Menezes, Daniel Simões, Isilda Menezes</i>	
O livro adaptado em SPC, um recurso com utilização de tecnologia digital . . . . .	504
<i>Henrique Gil, Juliana Calvário, Célia Sousa</i>	
Oficina(s) de escrita com a biblioteca escolar: análise crítica . . . . .	511
<i>Lídia Machado dos Santos, Cecília Falcão</i>	
Promover as tecnologias de informação geográfica na formação para a docência . . . . .	519
<i>Luísa Azevedo, Vítor Ribeiro, António Osório</i>	
Storytelling as an effective technique in teaching english as a foreign language . . . . .	527
<i>Filipa Carrondo</i>	
Trabalho de projeto: abordagens interdisciplinares na educação pré-escolar . . . . .	532
<i>Teresa Mendes, Luís Miguel Cardoso</i>	
Utilização de materiais manipuláveis na aprendizagem de conceitos matemáticos nos primeiros anos . . . . .	540
<i>Joana Soares, Paula Catarino,</i>	
<b>Práticas Educativas e Supervisão Pedagógica . . . . .</b>	<b>551</b>
A modelação matemática e a divisão no 3.º ano do 1.º CEB . . . . .	553
<i>Ana Alegre Marques, Virgílio Rato, Fernando Martins</i>	
A relevância da formação do avaliador em supervisão pedagógica na ADD . . . . .	564
<i>Luiz Cláudio Queiroga, Carlos Barreira, Albertina Oliveira</i>	
À descoberta do Scratch Júnior por crianças de 4/5 anos . . . . .	571
<i>Rui Ramalho, Fernanda Cristina Gonçalves</i>	
Ambientes educativos de aprendizagem na prática de ensino supervisionada . . . . .	576
<i>Angélica Monteiro, Alcina Figueiroa</i>	
Aplicação de castigos em contexto de prática pedagógica . . . . .	587
<i>Sandra Oliveira</i>	
Aprendizagem cooperativa e desenvolvimento de competências cognitivas e sociais no 1.º CEB . . . . .	596
<i>Ana Beatriz Martins, Delmina Pires</i>	
Articulação de saberes: um estudo interdisciplinar em contexto de 1.º CEB . . . . .	606
<i>Daniela Gonçalves, Filipa Martins</i>	

## Conexões: um projeto no 1.º ciclo do ensino básico

Cristina Martins<sup>1,2</sup>, Mário Cardoso<sup>1,2</sup>  
mcesm@ipb.pt, cardoso@ipb.pt

<sup>1</sup>*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

<sup>2</sup>*Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

### Resumo

A procura de conexões entre distintas áreas disciplinares revelou-se uma pretensão no contexto educativo. Esta confluência é clara quando nos centramos na relação entre a Matemática e a Música, marcada por uma clara proximidade e conexão histórica, científica e artística. Partindo deste contexto, o estudo Conexões entre Matemática e Expressão Musical no 1.º ciclo do ensino básico representa, por um lado, a consolidação da relação dialética e, por outro, a procura de indicadores que permitam verificar o desenvolvimento de competências nestas duas áreas disciplinares. Considerando os objetivos que orientam este projeto, procuramos perfilar um paradigma de investigação que possa permitir um claro reconhecimento entre a interdependência dos processos de construção de conhecimento e o contexto. O processo investigativo é desenvolvido de acordo com uma abordagem de natureza qualitativa desenvolvida através de consecutivos processos de (des)construção entre referencial teórico e elementos emergentes do estudo, na qual transparecem os princípios de totalidade (compreensão dos elementos como um sistema aberto, dinâmico e global), recursividade (a relação dialética dos seus elementos) e transformabilidade (melhoria da relação e das práticas pedagógicas). Como tal, a primeira fase deste projeto é marcada pela construção de um referencial teórico resultante de uma revisão de literatura centrada, por um lado, nas conexões entre estas áreas disciplinares e, por outro, nos processos e configurações metodológicas que possam revelar coerência e coesão com os objetivos definidos. Na segunda fase, e com o objetivo de anuir as representações e perceções dos professores sobre o ensino da Matemática e da Expressão Musical procuramos, através de entrevistas semiestruturadas, aprofundar aspetos relacionados quer com as conexões para a construção e consolidação de estratégias pedagógicas, quer por outros elementos que possam emergir da análise das informações recolhidas do trabalho colaborativo entre os participantes no estudo, principalmente: (1) na adaptação/planificação de tarefas a desenvolver em sala de aula; (2) experimentação na aula das tarefas desenvolvidas; (3) reflexão, através da (re)visitação do referencial teórico. Os participantes neste estudo, para além dos investigadores, serão dois professores do 1.º ciclo do ensino básico. Nesta comunicação pretendemos apresentar algumas dimensões deste projeto, nomeadamente a teórica e metodológica.

**Palavras-Chave:** conexões; matemática; música.

### Abstract

The search for connections among different subject areas has shown to be a necessity in educational context. This confluence is clear when we focus on the relationship between Mathematics and Music, marked by a clear proximity and historical, scientific and artistic connection. With this context as a basis the study Connections between Mathematics and Musical Expression in the 1<sup>st</sup> cycle of basic education represents, on the one hand the strengthening of the dialectic relationship and, on the other, the search for indicators allowing to ascertain the development of skills in the two subject areas. Considering the goals which guide this project, we search to adopt a research paradigm which may highlight a clear recognition between the interdependence of the processes of knowledge construction and the context. The research process is developed according to a qualitative approach, developed through repeated processes of (de)construction between the theoretical frame and emergent elements from the analysis, in which the principles of totality surface (understanding the elements as an open, dynamic and global system), recursivity (the dialectic relationship of the elements) and transformability (improvement of the relationship and pedagogical practices). As such, the first stage of this

project is marked by the construction of a theoretical frame resulting from a literature review centered, on the one hand, in the connections between these subject areas and, on the other, on the procedures and methodological configurations which may show cohesion and coherence with the goals defined. In the second stage, and with the goal of agreeing the representations and perceptions of teachers about the teaching of Mathematics and Musical Education we tried to, through semi-structured interviews, deepen aspects related either to the connections towards the construction and consolidation of pedagogical strategies or to other elements which may arise from the analysis of information gathered from the collaborative work among participants in the study mainly: (1) in adapting/developing tasks to be developed in the classroom, (2) experiment the tasks develop in the classroom; (3) reflection through (re)visitation of the theoretical frame. The participants in this study, apart from the researchers, will be two teachers of the 1<sup>st</sup> cycle of basic education. In this paper we aim to present some of the dimensions of this project, namely the theoretical and methodological ones.

**Keywords:** connections; mathematics; music.

## 1 Ecos de uma relação

A relação dialética entre a música e a matemática assume papel marcante em diferentes momentos da história. Esta (inter)influência tem levado ao aparecimento de muitas questões na investigação educacional e cognitiva nos últimos anos. Porque é que esses domínios, aparentemente diferentes, devem ser vinculados? Quais os aspetos que estão interligados? A vivência musical promove a habilidade matemática? Estas são algumas das questões que pautam as linhas atuais de investigação (Sanders, 2012). Segundo Hallam (2010), a ideia de a vivência/prática musical promover a habilidade matemática não é um pensamento novo na literatura da especialidade. Se considerarmos que na base do ritmo musical se encontram relações matemáticas, podemos supor que uma compreensão do discurso musical requer compreensão de proporções e padrões repetitivos (Geist, Geist, & Kuznik, 2012). Ou seja, se a apreensão desse discurso requer uma compreensão dos princípios matemáticos, então, pode ser entendido que é possível que a vivência/prática musical possa suportar uma melhor compreensão de algumas áreas da matemática. Neste particular, se destaca o papel eficaz que algumas obras do repertório musical representam na estimulação do raciocínio espaço-temporal.

Uma das primeiras discussões sobre a temática central em estudo terá sido a experiência desenvolvida por Rauscher, Shaw, Levine e Ky (1995), com estudantes do ensino superior e a partir da audição da Sonata em Ré Maior (K 448) do compositor austríaco W. A. Mozart. Esta experiência contribuiu para o aparecimento da expressão, “*o efeito de Mozart*”. Ou seja, a audição de obras do repertório deste compositor conduz a uma maior inteligência (Sanders, 2012). A natureza da música de Mozart (organizada e sequencialmente evolutiva) pode explicar grande parte deste efeito. Além disso, quando os participantes foram solicitados a se concentrarem na música de Mozart, as suas pontuações de raciocínio espacial apresentaram índices mais elevados. A audição de outros géneros de música que apresentem uma estrutura interna mais complexa (*p.e.* o jazz e o repertório não-ocidental), provavelmente poderíamos obter o mesmo resultado que a experiência de Rauscher. Apesar do exagero dado a este efeito, o importante é que a experiência sugere uma relação casual ao nível do raciocínio espaço-temporal. Esta experiência abriu caminho para a realização de outros trabalhos (Rauscher, Shaw, & Ky, 1995; Rideout & Laubach, 1996; Vaughn, 2000; Wilson & Brown, 1997). Um desses casos é a experiência de Hetland (2000), da qual se confirma a ideia de uma relação entre a audição de música e o pensamento espaço-temporal. Segundo o autor, ouvir música “complexa” é específica do pensamento espaço-temporal mais do que do pensamento espacial geral e até mais do que da inteligência geral. Estudos posteriores, realizados pelo mesmo autor, indicam que as habilidades de raciocínio espacial são, em geral, reforçadas pela vivência musical, mas não tão significativamente quanto as habilidades espaço-temporais são. Mas porque é que a música influencia o raciocínio espacial? Um princípio de resposta para esta pergunta pode ser encontrado nos estudos desenvolvidos por Spelke (2008). Nas experiências iniciais realizadas sobre a relação das artes e a organização dos sistemas cognitivos resultaram indicadores significativos de que as crianças que têm prática musical apresentam índices mais elevados na realização de tarefas geométricas e espaciais. Este experimento abriu caminho para que o autor desenvolvesse estudos posteriores para aferir a fonte desta correlação.

Um dos exemplos é a relação perceptiva inerente entre o tempo musical e o espaço visual. O estudo desenvolvido através da duração das notas musicais e objetos visuais no contexto infantil revelou que existe uma relação cognitiva entre a duração da audição e o cumprimento visual, facto essencial para estabelecer uma ligação fundamental entre a percepção (som) e a representação (visual) do espaço (Sanders, 2012; Spelke, 2008). Uma outra experiência pretendeu analisar a relação do espaço com a altura. Ou seja, foram combinadas diferentes sequências de notas musicais (ascendentes e descendentes) e a altura de diferentes objetos. Este estudo sugere que existe uma relação inerente entre o processamento musical e espacial. Ambos podem servir de base para o surgimento da relação positiva entre música e matemática.

Os ecos que resultam do olhar cronológico sobre a relação dialética e dialógica entre a música e a matemática revelam alguns dos benefícios que estes dois domínios podem promover na aprendizagem, em particular, em cada uma delas. Não é intenção do projeto que aqui se apresenta, sugerir que a música e a matemática sempre trabalhem em conjunto. Ambos os domínios são valorizados pelas suas contribuições exclusivas à aprendizagem geral das crianças, e qualquer forma de integração não tem a intenção de comprometer a integridade de qualquer das áreas de aprendizagem. Ao ensinar ideias matemáticas através da música ou vice-versa, os professores precisam estar atentos a ambas as áreas do currículo, para que a aprendizagem e sobretudo a avaliação sejam autênticas (Perger & Thomson, 2008). Neste contexto, o projeto *Conexões* se assume como um espaço de promoção do desenvolvimento simultâneo de competências matemáticas e musicais.

## 2 No trilha da ação

Neste artigo pretendemos apresentar o estudo – *Conexões*: um projeto no 1.º ciclo do Ensino Básico - começando por expor os seus objetivos, o design da investigação e a apresentação de uma possível tarefa a desenvolver.

### 2.1 Objetivos

O estudo apresenta os seguintes objetivos: (i) Conhecer as representações e percepções dos professores do 1.º ciclo do Ensino Básico sobre o papel da conexão entre a matemática e a música na construção e desenvolvimento de competências matemáticas e de expressão musical; (ii) Promover a construção e consolidação de estratégias pedagógicas de conexão entre a matemática e a música através da realização de práticas colaborativas entre docentes e investigadores; (iii) Implementar atividades de conexão entre a matemática e a música no 1.º ciclo do Ensino Básico; e (iv) Analisar o impacto de estratégias de ensino e aprendizagem no desenvolvimento de competências matemáticas e de expressão musical em alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico.

### 2.2 Design de investigação

Será adotada uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, visando compreender percepções, operacionalizar ações e refletir sobre estas, tendo por base a realização de trabalho colaborativo entre investigadores e professores, baseando-nos em características do modelo de comunidades de prática do *lesson study*. Este modelo enfatiza que o professor adquire conhecimento profissional quando reflete e analisa introspectivamente a sua prática, sendo, pois, gerado a partir da forma como desenvolve as ações na sala de aula. Este trabalho é habitualmente desenvolvido por um conjunto de professores que trabalham em colaboração apoiados por investigadores (mentores, especialistas) (Sowder, 2007). O *lesson study* contempla três fases principais: preparação da aula, observação da aula e reflexão pós-aula. Há vários estudos que reconhecem valor à abordagem de *lesson study*, em virtude de se constituir como um processo que conduz os professores a refletirem sobre a aprendizagem dos alunos e, simultaneamente, como um processo de desenvolvimento profissional que favorece o trabalho colaborativo (Murata & Takahashi, 2002; Perry & Lewis, 2009).

É, pois, nosso intuito fazer um desafio inicial a um grupo de professores 1.º ciclo do Ensino Básico de um Agrupamento de Escolas do concelho de Bragança que demonstrem voluntariamente querer,

colaborativamente, aprofundar a investigação sobre conexões entre matemática e educação musical, tendo como intuito a melhoria das aprendizagens dos seus alunos. Desta feita, esta investigação contemplará as seguintes fases: (i) construção do referencial teórico, através da revisão da literatura; (ii) identificação das percepções dos professores, através da realização de entrevista semiestruturada; (iii) recurso à colaboração investigacional com características de *lesson study*, tendo em vista a preparação de tarefas, desenvolvimento das aulas e reflexão sobre estas. Na fase das entrevistas, a recolha de dados incidirá na realização duma entrevista semiestruturada aos professores participantes no estudo, tendo por intento averiguar as suas percepções sobre o tema em estudo. O guião da entrevista será constituído por questões de resposta aberta, abarcando aspetos como: (i) caracterização das práticas letivas em matemática e em educação musical; (ii) estruturação das aulas; (iii) explicitação de tarefas utilizadas; (iv) dificuldades/constrangimentos na prática letiva; (v) conexões entre as diferentes áreas disciplinares; e (vi) Formas de operacionalização das conexões, entre outros aspetos. Na segunda fase, a recolha de dados será feita recorrendo a: (i) notas de campo, das reuniões com os professores e da observação de aulas; e (ii) gravação vídeo das reuniões e das aulas; (iii) reflexões escritas dos professores. A análise incidirá na procura de elementos significativos das aprendizagens realizadas pelos professores, no âmbito do tema em estudo. Na fase direcionada para o *lesson study*, o papel dos investigadores será o de acompanhar as várias etapas do processo, incidindo o nosso papel na criação de oportunidades de reflexão aos professores envolvidos, sobre as aprendizagens dos alunos e sobre as suas práticas.

### 2.3. Tarefas

As tarefas que constituem o projeto *Conexões* estão articuladas com os objetivos e resultam do trabalho colaborativo com o professor que participa nesta investigação. Este trabalho de colaboração visa promover a discussão de estratégias, formalização de conceitos e representações matemáticas, musicais e didáticas. A construção e sequencialização das tarefas terá por base as noções/conceitos e competências fundamentais associadas a ambos os domínios para o 1.º ciclo do Ensino Básico, mas também problemáticas e necessidades decorrentes do trabalho colaborativo desenvolvido com o professor participante (Tabela 1).

Tabela 1: Tarefa 8 Números 8 Notas (exemplo).

Condições	Sala com espaço suficiente para permitir o trabalho colaborativo e o desempenho performativo dos alunos. Instrumentos de altura definida e indefinida (explorar a utilização de instrumentos musicais não convencionais).
Objetivos	Promover a apreensão de conceitos matemáticos e musicais. Aplicar conceitos musicais e matemáticos. Desenvolver o raciocínio matemático.Promover o pensamento criativo musical.
Procedimentos	Constituição de grupos de trabalho (4 alunos). Construir uma sequência numérica de 8 números naturais (contagem de 2 em 2). Construir uma sequência de notas musicais a partir de uma sequência numérica (a cada nota musical está atribuída previamente uma cor). Construção da composição musical (inclui a construção de uma partitura não convencional). Execução da peça musical.Reflexão conjunta.
Materiais	Folha quadriculada. Folha pautada. Lápis. Lápis de cor. Borracha.Instrumentos de altura definida. Instrumentos de altura indefinida.

### 3 (Pre)Visão

Saber de que forma o grupo de professores se envolve no projeto é o nosso primeiro desafio. Em concordância com Guskey (2000), encaramos o desenvolvimento profissional como um processo que melhora o conhecimento, competências e atitudes dos professores, englobando experiências, quer espontâneas, quer conscientemente planejadas, essenciais para uma reflexão, planificação e práticas profissionais eficazes, em cada uma das fases das suas vidas profissionais (Day, 2001).

É nosso principal auspício que, com esta investigação colaborativa, partindo da análise das percepções dos professores e envolvendo a planificação de tarefas, a sua implementação e posterior reflexão sobre as possibilidades de conexões entre a matemática e educação musical, resulte numa melhoria das aprendizagens dos alunos.

### 4 Referências

- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Geist, K., Geist, E., & Kuznik, K. (2012). The patterns of music: young children learning mathematics through beat, rhythm, and melody. *Young Children*, 67(1), 74-79.
- Guskey, T. (2000). *Evaluating professional development*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Hallam, S. (2010). The power of music: its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269-289.
- Hetland, L. (2000). Listening to music enhances spatial-temporal reasoning: evidence for the “Mozart effect”. *Journal of Aesthetic Education*, 34(3/4), 105-148.
- Murata, A., & Takahashi, A. (2002). Vehicle to connect theory, research, and practice: how teacher thinking changes in district-level lesson study in Japan. In *Proceedings of the PME-NA*. Athens, USA.
- Perger, P., & Thomson, M. (2008). The place of mathematics in the integrated curriculum. In *ICME 11 – International Congress on Mathematical Education*. Monterrey, Mexico.
- Perry, R., & Lewis, C. (2009). What is successful adaptation of lesson study in the US? *Journal Educational Change*, 10, 365-391.
- Rauscher, F., Shaw, G., & Ky (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: towards a neurophysiological basis. *Neuroscience Letters* 185(1), 44-47.
- Rideout, B., & Laubach, C. (1996). EEG correlates of enhanced spatial performance following exposure to music. *Perceptual and Motor Skills*, 82(2), 427-432.
- Sanders, E. (2012). Investigating the relationship between musical training and mathematical thinking in children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 55, 1134-1143.
- Sowder, J. (2007). The Mathematical education and development of teachers. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. I, pp. 157-223). Charlotte, NC: Information Age.
- Spelke, E. (2008). Effects of music instruction on developing cognitive systems at the foundations of mathematics and science. *Learning Arts and the Brain: The Dana Consortium Reports on Arts and Cognition*. NY/Washington D.C.: Dana Press.
- Vaughn, K. (2000). Music and mathematics: modest support for the oft-claimed relationship. *Journal of Aesthetic Education*, 34(3-4), 149-166.

Wilson, T., & Brown, T. (1997). Reexamination of the effect of Mozart's music on spatial-task performance. *The Journal of Psychology* 131(41), 365-370.