

## Science teaching to children in the pre-operational stage: principles and practices

### O ensino de ciências para crianças da etapa pré- operacional: princípios e práticas

Maria Celeste de Jesus<sup>1</sup>, Alexandre Humberto Andrei<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>2</sup> Observatório do Valongo, Universidade Federal do Rio de Janeiro

celeste@astro.ufrj.br, oat1@ov.ufrj.br

Recebido: 4/12/2019    Aceito: 8/12/2019    Publicado: 12/12/2019

**Abstract.** *We present the motivation and pedagogical practice of science education for children, as a demand for today's world. We introduce international experiences on how praxis underpins the elementary school of the best-placed countries in PISA. We point out that, although the general guidelines are consistent everywhere, the resources are not, besides these, nonetheless the affectivity is a significant factor which marks the Brazilian experience.*

**Keywords:** *Teaching. Sciences. Children.*

**Resumo.** *Apresentamos a motivação e prática pedagógica do ensino de ciências para crianças, como demanda para o mundo atual. Introduzimos experiências internacionais de como a práxis alicerça a escola fundamental dos países mais bem colocados no PISA. Apontamos que, muito embora as diretrizes gerais sejam concordantes em toda parte, não o são os recursos, além destes, porém, a afetividade é fator significativo que singulariza a experiência brasileira.*

**Palavras chave:** *Ensino. Ciências. Crianças.*

## 1. Introdução

A monografia “O ensino de ciências para crianças – O papel da coordenação pedagógica na implementação de um projeto de ensino de astronomia na faixa etária de 4 a 6 anos” (JESUS, 2019), traz um amplo painel desta área, tomando como fio condutor a experiência da Escola de Educação Infantil da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEI-UFRJ). O ensino de ciências para crianças no segundo estágio de desenvolvimento cognitivo, dos

três aos sete anos, ou etapa pré-operacional (PIAGET, 1964), favorece seu desenvolvimento, sobretudo na adequação da imaginação em prol do entendimento e solução de toda sorte de problemas. É o que se nomeia como método científico de pensar: observar, refletir, solucionar. As experimentações inerentes a este ensino favorecem também os desenvolvimentos sensorial, psicomotor e a interatividade. Finalmente, leva a adultos que sabem questionar sem necessidade de evadir-se às regras e para os quais ciência e cientistas não têm os estereótipos costumeiros, o que fomenta vocações na área. Assim, tem sido formalmente recomendado por organismos nacionais e supranacionais.

O ensino de ciências para crianças em idade pré-escolar se inicia por um paradoxo. Elas já trazem informações científicas e tecnológicas, ainda que simplificadas ou mesmo deturpadas, do ambiente de casa, dos desenhos animados, dos jogos eletrônicos. Ao mesmo tempo, a ciência é apresentada afim à mágica, por não raro conviver no mesmo espaço real ou figurado, compartilhando a propriedade de fornecer soluções instantâneas e fantasiosas. Em decorrência, o cientista oscila entre o super-homem e o louco. O paradoxo, então, é entre valorização e afastamento, entre a realidade e o incrível. Assim, desmistificar a ciência para a criança pequena passa, necessariamente, por incentivá-la a criar sua própria ciência. Deixá-la questionar, observar, imaginar e experimentar (PIAGET, 1964).

Este contexto sugere duas abordagens no ensino da ciência para crianças. Pode-se utilizar o ensino de certas áreas, as quais por si carregam o método científico. Ou pode-se dar mais ênfase ao método científico, trazendo atividades de diferentes áreas da ciência. As duas vias, mais complementares que excludentes, têm como objetivo respectivamente, levar a ciência até a criança, e levar a criança até a ciência. Na primeira, conceitos científicos simples e a história de seus desenvolvimentos e consequências práticas são resgatados daquele conhecimento fragmentado que a criança já traz. A partir daí, o método científico é despertado. Na segunda forma, a natural curiosidade e imaginação da criança são combinadas em experimentos e atividades científicas simples. Em ambos os casos, a ludicidade tem papel chave, bem como atenção ao individual e seu partilhamento (JESUS, 2019).

Trabalhar o ensino de ciências de forma recreativa e prática na educação infantil é uma excelente forma de atrair e promover a participação ativa da criança em todas as etapas da construção do seu conhecimento, além de torná-la protagonista das suas próprias descobertas (MONTEIRO et al., 2013).

Bauman (2013) comenta que a lição do mundo líquido moderno é que nada nesse mundo está fadado a durar, muito menos para sempre. Objetos recomendados hoje como úteis e indispensáveis tendem a se tornar ultrapassados bem antes de terem tido tempo de se estabelecer e se transformar em uma necessidade ou hábito. Tudo nasce com a marca da morte iminente e emerge da linha de produção com uma data de validade impressa ou presumida. A construção de novos edifícios não é iniciada a menos que sua duração seja fixa ou seja fácil terminá-los sob demanda. Um espectro paira sobre os habitantes do mundo moderno líquido e todos os seus trabalhos e criações: o espectro da superfluidade. A liquefação, se é assim, afeta não apenas a infraestrutura, mas os próprios objetivos da educação. A modernidade líquida corrói a precondição pré-estabelecida da própria educação: a expectativa de que, ao adquirir certas habilidades fixas e formas estabelecidas de conhecimento, o estudante está recebendo algo de valor durável. Mas a durabilidade

não é um valor na modernidade líquida. Mudanças seminais da antiga ordem social estão acontecendo atualmente e estão criando um novo e indefinido cenário para o processo educacional, levantando assim uma série de desafios nunca antes encontrados para os educadores. Em decorrência, é mais útil ensinar como adquirir novos procedimentos, do que impor as velhas ideias (BAUMAN, 2013).

Educadores e psicólogos concordam que, desde aquela primeira faixa etária, o lúdico e a participatividade são fatores chave do aprendizado (SILVEIRA, 2016), ou seja, ensinar a aprender desde cedo. Nesta fórmula simples o ensino de ciências para crianças não só toma uma relevância ímpar, como se torna paradigma da escola necessária para um mundo em que o hoje e o amanhã se fundem rapidamente; até o passado vai se modificando, pois seu significado muda ao curso de releituras cada vez mais frequentes.

## **2. Experiências bem sucedidas em países de rápido desenvolvimento**

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (na sigla em inglês, PISA) é um estudo mundial da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (na sigla em inglês, OECD) em 70 nações, cujo objetivo é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico (OZGA, 2012). A avaliação procura contribuir para o refinamento de políticas educativas pelos países envolvidos, tornando mais efetiva a formação dos jovens para a vida futura e para a participação ativa na sociedade. Ou seja, no que é diretamente relevante aqui, mede como o ensino básico levou a um determinado patamar de desempenho escolar antes da entrada na universidade. E como os pressupostos do ensino de ciências na idade pré-operacional pervadem todo o ensino fundamental, nos países onde este é mais bem sucedido.

Dentre os países que dominam o ranking dos bons sistemas educacionais, enfocaremos aqueles culturalmente diferentes do Brasil e que tiveram um acelerado desempenho nos últimos cinquenta anos, que é objetivo premente em nosso país (OECD, 2015-2016). Dentro das diversidades culturais, veremos que existem interessantes confluências de metas, abordagens e até de resultados.

No ranking PISA, Cingapura aparece no topo da lista, seguida por seus vizinhos asiáticos Hong Kong, Japão, Taiwan e Coreia do Sul (JARDIM, 2018). Os resultados advêm de um cuidadoso planejamento, que procura valorizar a habilidade de cada estudante e a adoção de um elevado padrão de ensino desde a educação infantil bilíngue ao ensino médio, técnico e superior (ORICCHIO, 2015). Cingapura, Hong Kong e Japão, possuem sistemas com uma estrutura educacional baseada na tecnologia, semelhantes também à Coreia do Sul no fato de que seu foco principal é o ensino primário e eles gastam uma boa porcentagem de seu PIB em educação. O sistema de ensino tirou a instrução do paradigma da memorização mecânica e das tarefas repetitivas, nas quais se concentrou originariamente, para uma compreensão conceitual mais profunda e aprendizagem baseada em problemas. A recente política do Ministério da Educação de Cingapura de “Ensine menos, aprenda mais”, é altamente popular e catapultou seu sistema educacional para os primeiros degraus do ranking mundial (PENSAR CONTEMPORÂNEO, [201-]).

Em Cingapura, a filosofia que orienta o ensino vê na educação um investimento e não um

gasto. O foco é num ensino capaz de desenvolver o raciocínio crítico e o pensamento criativo dos seus estudantes em vez de priorizar boas notas em provas. As matrizes curriculares contam com uma grande quantidade de espaços destinados ao aprendizado autodirigido e à elaboração de projetos pelos estudantes. O sistema educacional é estruturado de modo equilibrado, não tomando por base a obtenção de bons resultados nos exames e sim o engajamento dos alunos para a aquisição de conhecimento específico de um assunto (PENSAR CONTEMPORÂNEO, [201-]).

Em Hong Kong, embora as crianças comecem a estudar à partir dos 3 anos, os testes só se iniciam após 6 anos de idade. As crianças assimilam a matéria e aprendem a aplicar os conhecimentos na vida real. Conquanto não existam provas, desde o início as crianças são estimuladas a serem as melhores. Orgulhosas de seus alunos, as escolas colam nos seus muros externos os diplomas conquistados pelos estudantes, assim como expõem todos os prêmios - troféus e medalhas - para que cada pedestre possa vê-los. As fachadas escolares são pintadas com desenhos divertidos, que fazem com que cada edifício seja verdadeiramente único, diferenciando-as dos outros prédios. Além de decorativos, os desenhos possuem fins educativos (INCRÍVEL CLUB, [201-]).

Estudar não significa apenas estar detrás das carteiras. As salas de aula são pouco convencionais, com alguns balanços e esteiras. Todo esse ambiente ainda é complementado com um design colorido e ergonômico. Além disso, os estudantes contam pequenos jardins cobertos para descansar e estudar (INCRÍVEL CLUB, [201-]).

Igualmente, no Japão, as provas não são a maior prioridade até quarto ano do Ensino Fundamental, cuja idade média é de 10 anos. Antes disso, só fazem pequenos testes esporádicos. Acredita-se que, nos primeiros três anos de escola, os conhecimentos curriculares não são o mais importante. O que eles consideram fundamental é a formação do indivíduo. Além das aulas comuns, as crianças aprendem a arte da caligrafia (shodô) e da poesia (haiku) japonesas. O objetivo é que já desde pequenos aprendam a valorizar e respeitar sua cultura e suas tradições milenares (CARLESS, 2006).

Na Coreia do Sul a educação básica é a prioridade. Todas as escolas têm dois turnos, e os melhores professores estão lá, e não no ensino superior, a tal ponto que é uma das cobiçadas escolhas de carreira. O modelo de sucesso implantado pela Coreia do Sul faz uso de um dos mais elevados investimentos governamentais do mundo – com 7,6% do PIB destinados à educação. Em média, as crianças coreanas estudam perto de 10 horas por dia, e algumas ainda complementam com atividades extraclasse. No nível equivalente ao fundamental no Brasil, mais de 80% das crianças sul coreanas contam com algum tipo de estudo complementar (GONZATTO, 2012).

A Finlândia garante pré-escola pública para todas as crianças entre 5 e 7 anos, onde a ênfase está no brincar e na socialização. Educar é criar a identidade do indivíduo: valorizar a motivação intrínseca, o interesse pessoal. É uma cultura de baixa tensão e que estimula uma variedade de experiências de aprendizagem. Os finlandeses acreditam que a aprendizagem importante acontece externa à sala de aula. As crianças passam muito mais tempo brincando do lado de fora, mesmo no inverno. O dia de escola é relativamente curto e rico em atividades extracurriculares patrocinadas pela escola (CHOI, 2017). A escolaridade compulsória só começa aos 7 anos. No entanto, o dever de casa é mínimo.

Não há exames padronizados obrigatórios na Finlândia, exceto pela prova prestada no último ano do ensino médio. “Não temos pressa. As crianças aprendem melhor quando estão prontas. Por que estressá-las?”, “Preparamos as crianças para aprender a aprender, não para fazer um teste” (HANCOCK, 2013).

### 3. Semelhanças e diferenças

Tanto no planejamento do MEC como na diretriz da LDB (BRASIL, 1996), que até o presente configuram mais um almejo que uma realidade (e, vale citar, especificamente na EEI-UFRJ, onde esta realidade já se faz presente), encontramos a mesma noção fundamental de valorização do ensino do pensar científico apresentada pelos exemplos internacionais mais bem sucedidos e de resultados mais efetivos, apesar das diversidades culturais. Há significativa confluência nas metodologias, que privilegiam a ludicidade, liberdade e imaginação. Há também um evidente abismo entre os recursos dispostos para estes programas no Brasil e no exterior.

Outro ponto que igualmente chama atenção na experiência daqueles países e do Brasil diz respeito ao papel da afetividade no contexto da prática pedagógica. Embora não se possa afirmar que esteja ausente nos programas internacionais apresentados, é um ingrediente explicitamente enfatizado no Brasil, que aparece no interior da equipe e se apresenta como fio condutor natural de engajamento dos pequenos alunos. De certa forma, o Brasil vinha há muito contrariando uma tendência secular, mundial. Em geral, persiste, ainda que se enfraquecendo rapidamente, a ideia de que cognição e afeto sejam processos independentes. Essa concepção, reproduzida nos ambientes de ensino, nega ao aluno o direito a uma formação plena, pois, na prática, não se considera que as faculdades de pensar e sentir coexistam. Historicamente, razão e emoção foram cindidas quando da proposição cartesiana do método (DAMASIO, 2012). Neste conhecido esquema dualista, a razão ganhou um prestígio maior, como síntese dos processos cognitivos e analíticos, enquanto que à emoção ficou o encargo das demonstrações de afeto e dos processos criativos, algo excessivamente subjetivo para ser tratado pela ciência. Além disso, criou-se a visão errônea de que as emoções devem ser neutralizadas para não atrapalharem os processos racionais (JESUS, 2019). Em consequência, a afetividade foi perdendo espaço nas práticas pedagógicas e a educação adquiriu um aspecto mais engessado: o aluno, agente do processo de ensino- aprendizagem, era considerado apenas a partir de seus recursos racionais, era um sujeito de recepção de um conhecimento para o qual os fenômenos afetivos não contribuiriam (SILVA; ANDRADE NETA, 2017).

Porém, a percepção empírica atual, corroborada pelo avanço sobretudo das neurociências, é que o desenvolvimento cognitivo se dá de maneira mais eficaz quando associado à estimulação afetiva (DAMASIO, 2012). Francielle Silva e Nair Andrade Neta estudam o papel da afetividade no ensino e aprendizagem (SILVA; ANDRADE NETA, 2017). A partir do século XX, pesquisas sobre a dimensão afetiva e sua influência na sala de aula vêm sendo realizadas e amplamente divulgadas. A afetividade no processo de ensino e aprendizagem, além de não fragmentá-lo, favorece os recursos cognitivos e a preparação do indivíduo como um todo para o mundo. Desta forma, o processo deve ter como objetivo não apenas a obtenção de conhecimento acerca de conteúdos diversos, mas o desenvolvimento do estudante como pessoa.

Cognição e afeto funcionam de maneira melhor quando são entendidos em sua indissociabilidade. Há uma sinergia entre uma e outra, já que a emoção e a inteligência são duas linhas do desenvolvimento que, percorrendo equilibradamente seu percurso, cruzam-se continuamente, superpondo-se uma a outra quando necessário (SILVA; ANDRADE NETA, 2017). Na perspectiva trazida por estes autores, o desenvolvimento cognitivo estimularia o aprimoramento e o controle de emoções e sentimentos, contribuindo assim para o amadurecimento afetivo do estudante. Por outro lado, e correspondentemente, o desenvolvimento afetivo também favoreceria a cognição. Particularmente relevante: as crianças pequenas sentem mais segurança em expressar sua imaginação, e mesmo utilizá-la para a construção de pequenas hipóteses científicas, num ambiente em que a afetividade é valorizada (JESUS, 2019).

#### **4. Considerações finais**

A disputa em torno da educação clássica ou empiricista, o debate sobre o novo currículo do primeiro ciclo, a celeuma sobre a apresentação do criacionismo, as posições extremadas sobre o que se convencionou chamar de escola sem partido, a pertinência do estudo formal em casa, todos estes temas são hoje candentes na sociedade brasileira. Sua discussão, obviamente, não cabe aqui, porém evidencia que a preocupação com a melhor educação saiu das arenas acadêmica e política e entrou com força de necessidade para a arena popular em todos seus extratos.

Defensores da educação clássica mantêm que, ensinando pausada e detalhadamente matérias e tópicos substanciais, garante-se a transmissão das bases para futuros desenvolvimentos, assim como desenvolve-se a capacidade de pensar com imaginação e independência, exatamente por tratar-se de conteúdo abstrato. Tais defensores também afirmam que novas metodologias, das quais os vários usos da computação formam o grupo mais expressivo, podem entrar de forma adicional (JESUS, 2019).

Estas verdades que em época recente passariam por autoevidentes, contudo, não podem mais servir de base pedagógica. Novas metodologias e tecnologias, adaptadas a novas possibilidades e demandas, convivem com as clássicas por algum tempo, até que as suplantam. A revolução de produtividade, iniciada nos alvares do século XIX, se instalou a partir de uma postura científica que privilegiava o empiricismo (JESUS, 2019). A escola que não prepara para o mercado de trabalho e para a realidade, por definição será voltada para uma aristocracia.

A expressão dar aula é fruto da era do mundo pronto, ao passo que hoje vivemos o mundo líquido (JESUS, 2019). Dar aula para que as crianças supostamente aprendam (leia-se fiquem quietos, olhando para o professor), vem geralmente acompanhada de frustração, por não levar o aluno a interagir com o conhecimento, com os colegas e com o próprio contexto apresentado. Uma consequência, não obrigatória porém certamente encontrada, é que diante da plateia cativa, o professor fica também aprisionado à mesma aula, repetida por anos a fio. Se há nisto a vantagem de uma aula que vai ganhando fluidez, esta se dissipa rapidamente diante de um mundo em transformação; a aula vai perdendo em atualidade, e até em pontos de relevância. Por seu lado, o aluno demanda a interatividade e objetividade dos jogos eletrônicos, com o benefício de utilizar-se de uma linguagem dominada e dotada de significativos recursos semânticos. Por outro lado, a desvantagem de se prestar mal ao

que requer esforço continuado ou não recompensado de pronto. Completa o cenário atual, a realidade comum dos pais que trabalham, inclusive dentro de casa, delegando à escola (e outras organizações sociais) as tarefas de formação. O que historicamente foi privilégio das classes mais abastadas, passa a ser regra geral, nem sempre com instalações e pessoal adequado (JESUS, 2019).

A LDB 9394/96 traz o reconhecimento da relevância do uso de atividades lúdicas como elemento estimulante do desenvolvimento integral do estudante. Conquanto as metodologias proativas estejam gritando na porta da escola, no sentido de estarem presentes, quem de fato está gritando é o aluno: “Quero participar, não quero mais ficar sentado ouvindo alguém falar”. O ensino de ciências, para muitas escolas de educação infantil, fica limitado ao plantio do feijãozinho ou então às noções de higiene. Porém, facilitar os conteúdos, descartando as dúvidas e questionamentos da criança, não permite que a criança alcance os objetivos de aula e consolide o conhecimento adequadamente. É preciso “levar a ciência à criança” ou “levar a criança à ciência”. Não há oposição, desde que a ludicidade, a participatividade e a interatividade estejam presentes em ambas as propostas. Um ingrediente fundamental é o estímulo à imaginação; ao contrário de contribuir para um pensamento evasivo, alavanca de forma decisiva a apreensão e compreensão do conteúdo. No galicismo que é repetido mundo afora, seja no mercado de trabalho, ou quaisquer outras instâncias do mundo, é fundamental desenvolver a capacidade em nossos estudantes de pensar fora da caixinha. Esse é o caminho para o despertar da criança para seu potencial criativo e transformador no mundo.

## Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

BAUMAN, Z. **Sobre educação e juventude: conversas com Riccardo Mazzeo/Zygmunt Bauman**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2013. 131 p.

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm). Acesso em: 17 out. 2018.

CARLESS, D. R. System good practices in team teaching in Japan, South Korea and Hong Kong. **System**, Manchester, Reino Unido, v. 34, n. 3, p. 341-351, set. 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0346251X06000583>. Acesso em: 20 set. 2019.

CHOI, A. S. Como a Finlândia e a Coreia do Sul transformaram seus sistemas educacionais. In: **BLOG Mundo Maker**. São Paulo, 23 mar. 2017. Disponível em: <https://www.mundomaker.cc/blog-posts/2017/3/24/como-a-finlndia-e-a-coria-do-sul-transformaram-seus-sistemas-educacionais>. Acesso em: 06 fev. 2019.

DAMASIO, A. R. O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano. Tradução Dora

Vicente, Georgina Segurado. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

GONZATTO, M. Coreia do Sul e Finlândia são exemplos de como se investir na educação. In: **GaúchaZH**. Porto Alegre, 08 set. 2012. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2012/09/coreia-do-sul-e-finlandia-sao-exemplos-de-como-se-investir-na-educacao-3878529.html>. Acesso em: 31 jan. 2019.

HANCOCK, L. O exemplo da Finlândia: comprometimento de professores e disponibilidade de recursos garantem bons resultados. Tradução de Rodrigo Leite. In: UNIVERSO ONLINE. **Opera Mundi**. São Paulo, 01 jan. 2013. Disponível em: <https://operamundi.uol.com.br/samuel/36717/o-exemplo-da-finland>. Acesso em: 19 fev. 2019.

INCRIVEL.CLUB. 12 características das escolas de Hong Kong que as tornam únicas. In: INCRÍVEL Club. [s.l.], [201-]. Disponível em: <https://incrivel.club/inspiracao-criancas/12-caracteristicas-das-escolas-de-hong-kong-que-as-tornam-unicas-294610/>. Acesso em: 23 jan. 2019.

JARDIM, C. O modelo 'linha dura' de educação que pôs um pequeno país asiático no topo de ranking mundial. In: BBC News Brasil. Rio de Janeiro, 26 set. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-45581412>. Acesso em: 04 dez. 2018.

JESUS, M.C. **O ensino de ciências para crianças**: o papel da coordenação pedagógica na implementação de um projeto de ensino de astronomia na faixa etária de 4 a 6 anos. 2019. 96 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Instituto A Vez do Mestre, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2019.

MONTEIRO, A.M.G.; OLIVEIRA, A.M.S.; RONDON, G.A.S. Metodologia de projetos na educação infantil: valores, saberes e desafios. **Revista Educação e Linguagem**, Cuiabá, v. 7, n. 1, p. 40-53, 2013. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2013/12/09/outros/bb1970758e85ad2d471dabbe0a170f69.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2018.

OECD. Program for International Student Assessment (PISA). Paris: OECD Publishing, 2015-2016. Disponível em: <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/>. Acesso em: 04 dez. 2018.

ORICCHIO, A. 18ª viagem educacional do SIEEESP: conhece sistemas de ensino da Cingapura e Coreia do Sul. **Escola Particular**: publicação mensal do Sindicato dos estabelecimentos de ensino do Estado de São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 208, p. 4-17, jul. 2015. Disponível em: [www.sieeesp.org.br/uploads/sieeesp/imagens/revista/revista\\_208.pdf](http://www.sieeesp.org.br/uploads/sieeesp/imagens/revista/revista_208.pdf). Acesso em: 18 dez. 2018.

OZGA, J. Assessing PISA. **European Educational Research Journal**, vol. 11, n. 2, jan./jun. 2012, p. 166-171. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2304/eerj.2012.11.2.166>. Acesso em: 01 dez. 2018.

PENSAR CONTEMPORÂNEO. Ensine menos, aprenda mais: o método de ensino de

Cingapura. In: PENSAR CONTEMPORÂNEO. [s.l], [201-]. Disponível em: <https://www.pensarcontemporaneo.com/ensine-menos-aprenda-mais-metodo-de-ensino-de-cingapura>. Acesso em: 09 jan. 2019.

PIAGET, J. Cognitive development in children: Piaget development and learning. **Journal of Research in Science Teaching**, Switzerland, v. 2, p. 176-186, set. 1964. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660020306>. Acesso em: 28 fev. 2019.

PISA. PISA worldwide ranking: average score of math, science and reading. In: FACTS Maps. [s.l], [201-]. [Ranking Mundial PISA - pontuação média de matemática, ciências e leitura: OECD 2015-2016]. Disponível em: <http://factsmaps.com/pisa-worldwide-ranking-average-score-of-math-science-reading/>. Acesso em: 04 dez. 2018.

SILVA, F. F.; ANDRADE NETA, N. F. Afetividade e ensino-aprendizagem: influência favorável na relação professor-aluno-objeto de conhecimento. **Especiaria: Cadernos de Ciências Humanas**, Ilhéus, v. 17, n. 31, p. 31-49, jun./dez. 2017. Disponível em: [periodicos.uesc.br/index.php/especiaria/article/view/2056/1514](http://periodicos.uesc.br/index.php/especiaria/article/view/2056/1514). Acesso em: 28 fev. 2019.

SILVEIRA, C. Brincar: uma condição essencial para o desenvolvimento da criança. In: ALIANÇA pela infância. São Paulo, 17 abr. 2016. Disponível em: <http://aliancapelainfancia.org.br/inspiracoes/brincar-uma-condicao-essencial-para-o-desenvolvimento-da-crianca-por-cristina-silveira/>. Acesso em: 20 set. 2018.