

“Abrindo Nossas Ideias”: Como uma abordagem matemática voltada para todos os alunos promoveu respeito, responsabilidade e alto rendimento

Jo Boaler, Universidade de Stanford

Em *Theory into Practice*, Inverno de 2006, v. 45, n. 1

Abstract

Este artigo descreve as formas pelas quais o departamento de matemática de uma escola localizada numa área urbana, rica em diversidade étnica, alcançou um desempenho alto e equitativo em matemática. Os professores empregaram o agrupamento heterogêneo e a *instrução complexa*, abordagem criada para enfrentar diferenças de status nas salas de aula. Como parte dessa abordagem, eles fomentaram aulas multidimensionais, valorizaram as perspectivas de diferentes alunos, e os estimularam a ser responsáveis uns pelos outros. O trabalho dos alunos e professores em Railside foi equitativo não só porque os alunos alcançaram resultados mais equitativos em testes, mas também porque aprenderam a agir de forma mais equitativa em sala de aula. Eles aprenderam a valorizar a contribuição de alunos de diferentes grupos culturais, gêneros e níveis de desempenho, comportamento que chamei de *equidade relacional*. Este artigo descreve as práticas de ensino que permitiram ao departamento alcançar resultados tão importantes.

REALIZADOR

Instituto
Sidarta



APOIADOR

Itaú Social

“A aula é boa porque todo mundo está em níveis diferentes, então todo mundo está ensinando e ajudando uns aos outros” (Zane, escola Railside)

Introdução

Um dos maiores desafios enfrentados pelos professores de matemática e de outras matérias é a grande diversidade de seus alunos. Nas turmas, muitas vezes há estudantes com pouca motivação e conhecimento, e alunos com bastante conhecimento e motivação. Não é de se surpreender que muitos professores apoiem a prática do agrupamento por habilidade acadêmica para restringir essa variedade e ensinar de forma mais eficaz. Em dois estudos de pesquisa diferentes, na Inglaterra e nos EUA, acompanhei os alunos em escolas de ensino médio, investigando o efeito que diferentes modos de ensino e agrupamento exerciam sobre o aprendizado. Em ambos os estudos, a escolas que usaram a abordagem de habilidades heterogêneas alcançaram um melhor aproveitamento geral e resultados mais equitativos (BOALER, 2002, 2004). No entanto, em ambos os casos, os departamentos de matemática que tinham um aproveitamento mais alto e equitativo empregaram métodos particulares para tornar o ensino por meio de grupos heterogêneos eficaz. Neste artigo, vou descrever a abordagem da Railside School, escola de ensino médio localizada numa área urbana da Califórnia. Nela, os alunos não só obtiveram notas mais altas em testes, e as diferenças de aproveitamento entre estudantes de diferentes grupos sociais diminuíram ou desapareceram, como aprenderam a tratar uns aos outros com respeito. Eles aprenderam a valorizar as contribuições de alunos de diferentes grupos culturais, classes sociais, gêneros e níveis de desempenho e a desenvolver relações intelectuais extremamente positivas. Eu chamei esse comportamento de equidade relacional (ver também BOALER, no prelo), e este artigo vai explicar como ela foi alcançada. Normalmente, acredita-se que os alunos vão aprender a respeitar pessoas de diferentes culturas e circunstâncias por meio de exemplos de relevância cultural, ou da história de diferentes culturas. Na Railside, as relações respeitadas travadas pelos alunos surgiram a partir de uma abordagem colaborativa de resolução de problemas, na qual eles trabalharam juntos e aprenderam a reconhecer as diferentes compreensões, métodos e perspectivas que diferentes alunos ofereciam na resolução coletiva de problemas.

Nosso estudo na escola Railside foi parte de uma pesquisa mais ampla, com duração de quatro anos, em três escolas de ensino médio norte-americanas. Na Railside, o departamento empregou uma abordagem orientada a reformas, a de habilidades heterogêneas, enquanto os outros dois departamentos de matemática empregaram a

REALIZADOR

Instituto Sidarta 

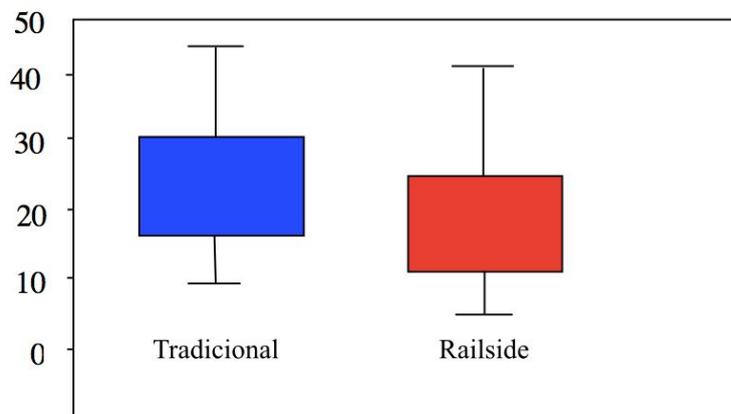
2

APOIADOR

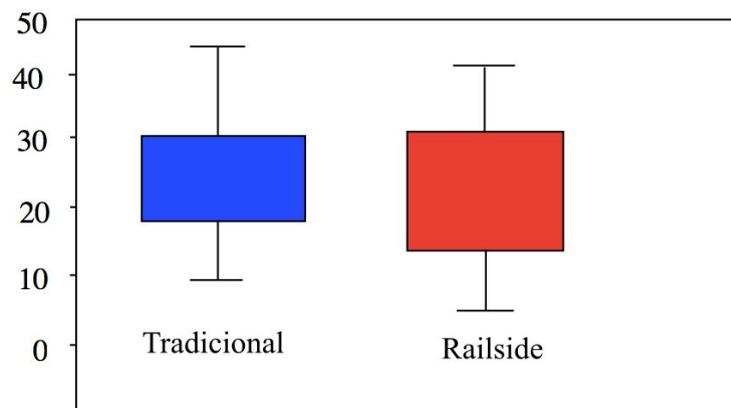
 Itaú Social

separação dos alunos por habilidade acadêmica e métodos de ensino tradicionais. Durante o estudo de quatro anos, nós coletamos uma gama de dados, o que inclui aproximadamente 600 horas de observação de aulas, avaliações anuais dadas aos estudantes, questionários e entrevistas. Em relação às outras escolas, a Railside estava localizada numa área mais urbana, tinha mais estudantes que estavam aprendendo a língua inglesa e um nível mais alto de diversidade cultural (aproximadamente 38% dos discentes eram latinos, 23% afro-americanos, 20% brancos, 16% asiáticos ou das ilhas do pacífico e 3% eram de outros grupos). Nos testes anuais, os alunos de Railside começaram em níveis significativamente mais baixos em relação aos das outras duas escolas, mas, em dois anos, seus desempenhos estavam bem melhor.

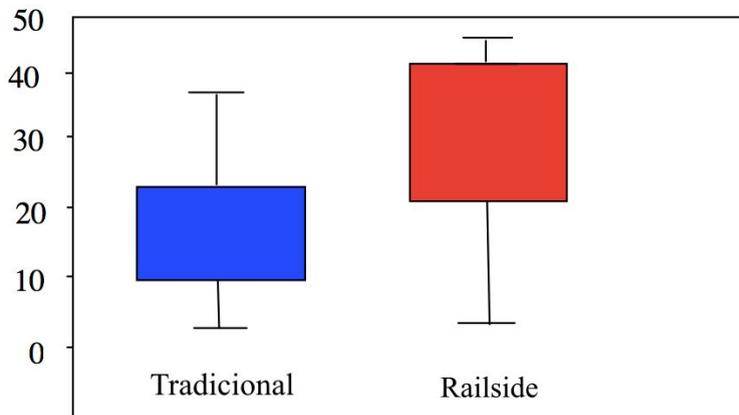
Ano 1 Pré-avaliação



Ano 1 Pós-avaliação



Ano 2 Pós-avaliação



Os estudantes de Raiside também viam a matemática de forma mais positiva e faziam mais cursos. No 4º ano, 41% dos alunos do 3º ano estavam matriculados em Cálculo, contra aproximadamente 27% nas outras duas escolas. É importante destacar que as discrepâncias entre os alunos de grupos étnicos diferentes desapareceram ou diminuíram em todos os casos na Raiside, ao passo que permaneceram as mesmas nas outras escolas que empregavam a separação por habilidade acadêmica (para mais detalhes, ver BOALER, 2004).

Alguns departamentos de matemática empregam o trabalho em grupo de forma pouco exitosa, em especial porque os grupos nem sempre funcionam bem, pois alguns alunos trabalham mais, enquanto outros são excluídos ou escolhem se excluir. Em Raiside, os professores empregaram estratégias adicionais para tornar o trabalho de grupo bem-sucedido. Eles adotaram uma abordagem chamada instrução complexa, criada por Liz Cohen e Rachel Lotan (COHEN, 1994; COHEN & LOTAN, 1997) que pode ser usada em todas as matérias. A abordagem busca combater diferenças sociais e acadêmicas de status nas salas de aula, começando pela premissa de que as diferenças de status não surgem em função de alguns alunos específicos, mas das *interações* de grupo. A abordagem inclui várias práticas recomendadas que o departamento de matemática empregou e refinou para aplicá-la em sua disciplina. Na próxima seção, revisarei sete das práticas que os professores usaram e que se mostraram importantes na promoção da equidade em nossas observações, entrevistas com os alunos e análises detalhadas a longo prazo. As quatro primeiras práticas (salas de aulas multidimensionais, os papéis dos alunos, atribuir competência, e responsabilidade do aluno) são recomendadas na abordagem de instrução complexa, e as três últimas (expectativas altas,

esforço em vez de habilidade, e práticas de aprendizado) estavam em sintonia com a abordagem e foram importantes para os resultados altos e equitativos alcançados.

Práticas de Ensino Equitativas

Multidimensionalidade

Em muitas aulas de matemática, existe uma prática que é valorizada acima de todas as outras: a execução correta e rápida de procedimentos. A forma restrita na qual o sucesso é julgado significa que alguns alunos são alçados ao topo, ganhando boas notas e elogios da professora, enquanto outros despencam para o fundo, e a maioria deles sabe onde está na hierarquia criada. Ambientes assim são unidimensionais – as dimensões nas quais o sucesso é apresentado são limitadas. Um princípio central na abordagem da instrução complexa é o que os autores chamam de *tratamento de habilidades variadas*. Essa abordagem é baseada na ideia de que as expectativas de sucesso e fracasso podem ser modificadas por meio de atividades que contenham um conjunto de exigências mais abertas, valorizando muitas habilidades diferentes. Os professores devem explicar aos alunos que nenhum deles “se sairá bem em todas essas atividades” e que cada aluno “sairá bem em pelo menos uma” (COHEN & LOTAN, p. 78).

Em Railside, os professores criaram aulas multidimensionais, que valorizam muitas dimensões do trabalho matemático. Isso foi alcançado – em parte – porque eles deram aos alunos o que chamaram de *tarefas que valem a pena fazer em grupo* – problemas abertos que ilustravam conceitos matemáticos importantes, permitiam representações variadas e muitos caminhos para a solução (HORN, 2005). Os próprios professores haviam criado o currículo de álgebra, adaptando problemas de diferentes currículos a fim de torná-los valiosos para o trabalho em grupo. Isso permitiu que mais alunos contribuíssem com ideias e se sentissem valorizados. Quando os entrevistamos e perguntamos “O que é necessário para se sair bem nas aulas de matemática?”, eles ofereceram muitas práticas diferentes, tais como: fazer boas perguntas, rephrasear/reformular problemas, explicar bem, ser lógico, justificar o trabalho, considerar respostas, e usar materiais manipulativos. Quando fizemos a mesma pergunta aos alunos que estavam frequentando as aulas tradicionais nas outras duas escolas, eles responderam de formas muito mais limitadas, dizendo que precisavam se concentrar e prestar bastante atenção. As dimensões diferentes que os alunos acreditavam ser relevantes para o

trabalho matemático na Railside eram valorizadas nas interações dos professores e no sistema de atribuição de notas.

A natureza multidimensional das aulas em Railside foi extremamente importante para o sucesso cada vez maior dos alunos. Em outras palavras, quando há muitas formas de se sair bem, muitos alunos são exitosos. Eles estão cientes das diferentes práticas valorizadas e se sentem bem-sucedidos por alcançar um desempenho excelente em algumas delas. Os comentários a seguir, obtidos em entrevistas com os alunos, são um indicativo da multidimensionalidade das aulas:

Com a matemática, a gente precisa interagir com todo mundo, falar com as pessoas e responder às perguntas delas. Não dá só pra ficar “ah, o livro tá aí, olhem os números e se virem”

Ent.: Por que isso é diferente na matemática?

Não tem a ver com uma só forma de fazer (...) é mais interpretativa. Nem com uma resposta só. Existe mais de uma forma de chegar a ela. Então é assim: “Por que isso funciona”? (Jasmine, 1º ano)

É raro ouvir os alunos descreverem a matemática como uma matéria mais ampla e *interpretativa* do que as outras. Essa amplitude foi importante para os altos níveis de êxito e participação alcançados.

Papéis

Quando os alunos foram colocados em grupos, também receberam uma função que deveriam desempenhar, tal como a de *facilitador*, *harmonizador*, *registrador/repórter* ou *monitor de recursos* (COHEN & LOTAN, 1997). A premissa por trás dessa abordagem é a de que cada aluno tem um trabalho importante a fazer, sem o qual o grupo não consegue operar. Em Railside, os professores destacaram os diferentes papéis em intervalos frequentes, parando, por exemplo, no começo da aula para lembrar aos facilitadores de ajudar as pessoas a checar as respostas, ou mostrar seu trabalho, ou de perguntar ao grupo: “O que você encontrou no número 1?”. Os alunos trocavam de função ao final de cada unidade de trabalho. Os professores reforçaram o status dos diferentes papéis e a função importante que desempenhavam no trabalho matemático que estava sendo empreendido. Os papéis contribuíram para o sistema complexo e interconectado que operou em cada sala de aula, sistema no qual todo mundo tinha algo importante a fazer e todos os alunos aprenderam a confiar uns nos outros.

Atribuição de Competência

Uma abordagem interessante e sutil recomendada na literatura da instrução complexa é a *atribuição de competência*. Nessa prática, os professores tentam melhorar o status dos alunos de baixa reputação ao, por exemplo, elogiar algo que eles disseram ou fizeram que tenha valor intelectual, e levar isso à atenção do grupo; pedir a um aluno que apresente uma ideia; ou elogiar publicamente o trabalho de um aluno diante de toda a turma. Esta foi uma prática que eu não conseguia visualizar de fato até vê-la em ação. A primeira vez que tomei consciência dela foi quando um garoto tímido do leste europeu murmurou algo em um grupo dominado por duas garotas latinas felizes e empolgadas. O professor que estava passando por aquela carteira imediatamente percebeu a movimentação e disse: “Legal, Ivan, isso é importante”. Mais tarde, quando as garotas ofereceram uma resposta a uma das perguntas do professor, ele comentou: “Ah, parece com a ideia do Ivan, vocês estão se baseando nela”. Ele elevou o status da contribuição de Ivan, que provavelmente teria passado despercebido sem aquela intervenção. Ivan visivelmente se empertigou na cadeira e se inclinou quando o professor lembrou as garotas da ideia dele. Cohen (1994) recomenda que, caso o feedback ao aluno for voltado a melhorar sua reputação, ele deve ser público, intelectual, específico e relevante à tarefa do grupo (COHEN, 1994, p. 132). A dimensão pública é importante, pois outros alunos aprendem sobre as amplas dimensões valorizadas; a dimensão intelectual garante que o feedback seja um aspecto do trabalho matemático, e a dimensão específica significa que os alunos sabem exatamente o que o professor está elogiando.

Ensinando os alunos a serem responsáveis pelo aprendizado uns dos outros

Parte importante dos resultados equitativos alcançados na Railside está relacionada à forma séria na qual os professores esperavam que os alunos fossem responsáveis pelo aprendizado uns dos outros. Muitas escolas empregam trabalhos de grupo que, por natureza, trazem consigo um elemento da interdependência, mas os professores da Railside foram além e buscaram garantir que os alunos assumissem a responsabilidade uns pelos outros de forma bastante comprometida. Uma forma pela qual eles nutriram esse sentimento de responsabilidade se deu por meio do sistema de avaliação. Por exemplo, às vezes os professores usavam como base as conversas travadas dentro de um grupo para lhe atribuir uma nota. Além disso, eles, de vez em quando, davam testes que deveriam ser feitos em grupo, e que tinham formatos variados. Em uma versão, os alunos resolviam o teste juntos, mas os professores só davam nota a um dos testes individuais, que aplicava a todos os

integrantes no grupo. Uma terceira maneira de estímulo à responsabilidade se deu por meio da prática de pedir a um aluno do grupo que responda a uma pergunta suplementar após o grupo ter resolvido alguma coisa. Se o aluno não conseguir responder a pergunta, o professor deixaria o grupo discutir mais antes de voltar e faria a pergunta ao mesmo aluno novamente. Nesse intervalo, era responsabilidade do grupo ajudá-lo a aprender a matemática de que precisava para responder.

A estratégia de ensino de pedir a um membro do grupo que dê uma resposta e uma explicação sem a ajuda dos colegas de grupo foi uma prática sutil que gerou grandes implicações no ambiente de sala de aula. Essa prática significou que os alunos eram responsáveis por todos os integrantes do grupo. No trecho da entrevista a seguir, os alunos falam sobre essa prática em particular, bem como suas implicações:

Ent.: Aprender matemática é uma coisa individual ou social?

G: É meio que os dois, porque se você entende ela, então precisa explicar para todas as outras pessoas. Então, às vezes pode ser que você tenha um problema de grupo e todo mundo precise entender. Então acho que é os dois.

B: Acho que os dois – porque pelo lado individual, você mesmo tem de saber as coisas para poder ajudar os outros em seu trabalho de grupo e coisas do tipo. Você precisa saber para poder explicar para eles. Porque nunca se sabe quem das quatro pessoas ela vai escolher. Aí depende daquela pessoa específica que ela escolhe para pegar a resposta certa. (Gisella e Bianca, 2º ano)

No trecho acima, as alunas fazem a conexão explícita entre a professora pedir a qualquer membro do grupo que responda uma questão, e ser responsável pelos outros membros do grupo. Elas também comunicam uma orientação social interessante, exemplificada por meio de uma abordagem matemática: dizer que o propósito de saber individualmente não significa ser melhor que os outros, mas “poder ajudar as pessoas do seu grupo”.

Dois práticas que passei a considerar particularmente importantes na promoção da equidade, e que são centrais para a responsabilidade que os alunos demonstram uns pelos outros, são a justificação e a argumentação. Na Railside, os alunos são solicitados a justificar suas respostas e dar razões para os seus métodos quase todas as vezes. Há vários bons motivos para isso – a justificação e a argumentação são práticas intrinsecamente matemáticas (RAND, 2002; MARTINO & MAHER, 1999) –, mas elas também exercem um papel interessante

e específico na promoção da equidade. O garoto a seguir não era um de nossos alunos de melhor desempenho em sala, e é interessante ouvi-lo falar sobre a forma como foi auxiliado pelas práticas de justificação e argumentação:

A maioria deles meio que sabe o que fazer e tudo mais. No começo você fica “por que você colocou isso?”, daí faço meu trabalho e comparo com o deles. O deles fica super diferente, porque eles sabem, tipo, o que fazer. E eu fico pedindo para copiar, e pergunto “por que você fez isso?”. E depois eu fingo: “Não entendi por que sua resposta é assim”. E daí a resposta às vezes é isso mesmo, e eles falam “é, ele tá certo e você errado”. Mas tipo – por quê?

Juan deixou claro que foi auxiliado pela prática da justificação e que se sentiu à vontade em estimular outros alunos a ir além das respostas e explicar *por que* responderam de um determinado modo. Na Railside, os professores cuidadosamente priorizaram a mensagem de que cada aluno tinha duas responsabilidades importantes – ajudar a pessoa que pediu ajuda, e também pedir ajuda, caso necessário. Ambas foram importantes na busca da equidade, e a justificação e a argumentação surgiram como práticas úteis no aprendizado de uma ampla gama de alunos.

Altas expectativas

Na abordagem dos professores, houve muitos outros aspectos relacionados que eu me limitarei a apenas revisar brevemente neste pequeno artigo. Por exemplo, foi fundamental para o sucesso dos alunos que os professores mantivessem a solicitação de atividades intelectualmente altas, propondo problemas complexos e fazendo o acompanhamento por meio de perguntas de alto nível. Quando os alunos não conseguiam responder às perguntas, os professores deixavam que os grupos desenvolvessem sua compreensão, em vez de oferecer-lhes perguntas pequenas e estruturadas que os levassem à resposta correta. Em entrevistas com os estudantes, tornou-se claro que eles percebiam as altas demandas colocadas sobre eles. Tal reconhecimento também ficou evidente por meio dos questionários. Por exemplo, uma das perguntas começou com a frase: “Quando não consigo avançar num problema de matemática, o melhor que meu professor pode fazer é...”. Foram apresentadas opções como “me diz a resposta”, “me dá o passo a passo para chegar lá” e “me ajuda sem dizer a resposta”. Os alunos podiam responder a cada uma delas numa escala de 4 pontos (concordo plenamente, concordo, discordo ou discordo totalmente). Quase metade dos alunos

de Railside (47%) concordaram *plenamente* com a resposta: “me ajuda *sem* dizer a resposta”, contra 27% dos alunos nas aulas ‘tradicionais’ nas duas outras escolas.

Esforço em vez de Habilidade

Além das ações empreendidas, os professores também deram mensagens fortes e frequentes aos alunos sobre a natureza do alto desempenho na matemática, constantemente destacando que ele era produto do trabalho árduo e não da habilidade inata. Eu já descrevi a multidimensionalidade das salas de aula e o fato de que os professores aproveitaram toda e qualquer oportunidade para valorizar algo que os alunos conseguiram fazer, mas eles também não pararam de dizer aos alunos que, com esforço, eles seriam capazes de alcançar o que quisessem. Os alunos receberam essa mensagem e a comunicaram para nós em entrevistas, com sinceridade absoluta. Por exemplo:

Para se sair bem em matemática, você precisa mesmo, tipo, colocar a cabeça para funcionar e ficar tentando – porque a tentativa é a alma da matemática. É uma matéria meio difícil, porque ela envolve muitas coisas (...) mas se você persistir e não desistir, então sabe que pode fazê-la (Sara, Ano 1).

Nos questionários do ano 3, nós oferecemos a afirmação: “Qualquer pessoa pode se sair muito bem na matemática. Só é preciso tentar”. 84% dos alunos da Railside concordaram com isso, contra 52% dos alunos nas aulas tradicionais.

Práticas de Aprendizado

O aspecto final da prática dos professores que vou destacar também tem a ver com as expectativas que eles ofereceram aos alunos. Além de enfatizar a importância do esforço, os professores foram bastante claros em relação às formas específicas de trabalho que eles precisavam empreender. Cohen e Ball (2001) descrevem formas de trabalhar necessárias ao aprendizado como *práticas de aprendizado*. Por exemplo, os professores paravam os alunos durante o trabalho para apontar formas valiosas na quais estavam atuando e falar sobre elas. Num exemplo gravado em vídeo que exemplifica isso, Guillermo, co-diretor do departamento, ajudou um garoto chamado Arturo. Arturo disse que estava confuso, então Guillermo pediu que fizesse uma pergunta específica; ao formular a pergunta, Arturo percebeu o que precisava fazer e deu prosseguimento a seu raciocínio. O garoto decidiu que a resposta para a pergunta

que estava tentando resolver era “550 moedinhas”, mas ele então se deteve, dizendo: “Não, espera aí, isso não é muito”. Nesse momento, Guillermo o interrompeu dizendo:

Espera, para um pouquinho. Duas coisas acabaram de acontecer aqui. A primeira é que, quando eu disse “qual é exatamente a pergunta?”, você parou para indagar a si mesmo a pergunta exata e, então, de repente começou a ter ideias. Isso acontece com muitos alunos. Se estão confusos, o que você precisa dizer é: “Ok, o que estou tentando descobrir? O que exatamente?”, e, então, dizer o que é. Então, diga em voz alta ou diga na sua cabeça, mas formule uma frase. Essa é a primeira coisa, a segunda é que depois você foi verificar a resposta e percebeu que a ela não fazia sentido. Isso é excelente, porque muita gente teria parado por aí, e não dito “como é que é, 500 moedinhas? Isso não é muito” (Guillermo, co-diretor do departamento de matemática).

Antes do começo do novo trabalho, os professores estabeleceram as formas valorizadas de se trabalhar, estimulando os alunos a, por exemplo, escolher exemplos “complicados” quando escrevessem um livro (um dos projetos que fizeram), pois “ostentariam” a matemática que soubessem; eles também os estimularam individualmente, como mostra o exemplo acima. Os professores comunicaram de forma bastante clara aos alunos que práticas de aprendizado os ajudariam a ter um bom desempenho. Isso também se aplicou aos professores na escola da Inglaterra que estudei (BOALER, 1997, 2002), e que também gerou resultados mais equitativos.

Equidade Relacional

Seria difícil passar anos nas salas de aula da Railside sem perceber que os alunos estavam aprendendo a tratar uns aos outros de formas mais respeitáveis e que os grupinhos étnicos ficavam menos evidentes nas aulas de matemática do que na maioria das escolas. Além disso, não é coincidência que tal comportamento *calhou* de acontecer na aula de matemática; ele estava fundamentalmente relacionado às concepções dos alunos da matéria e ao trabalho dentro dela. Assim, o trabalho dos alunos e professores na Railside foi equitativo não só porque os alunos alcançaram resultados mais equitativos em testes, com poucas discrepâncias de aproveitamento alinhadas à diferenças culturais, mas também porque aprenderam a agir de formas mais equitativas em sala de aula. Eles aprenderam a valorizar as contribuições de colegas diferentes, de muitos grupos culturais diferentes e com muitas características e

perspectivas diferentes. Tive a impressão de que eles aprenderam algo extremamente importante, que poderá lhes ser útil, assim como para outras pessoas, em suas interações futuras na sociedade, e que não está presente em concepções de equidade que lidam apenas com resultados de testes ou tratamento nas escolas. Acredito que tal comportamento é uma forma de equidade, e chamei-a de equidade *relacional* (ver também BOALER, no prelo).

Muitos acreditam que os alunos vão aprender a respeitar pessoas e culturas diferentes se discutirem sobre tais assuntos ou lerem formas diversas de literatura nas aulas de línguas ou estudos sociais. Acho que todas as matérias têm algo a contribuir na promoção da equidade e que a Matemática, muitas vezes considerada uma matéria mais abstrata, apartada de responsabilidades relacionadas à consciência cultural ou social, tem uma importante contribuição a fazer. Afinal, as relações respeitadas que os alunos de Railside estabeleceram com diferentes culturas e gêneros, e que levaram para a vida, só se tornaram possíveis por meio de uma abordagem matemática que valorizou insights, métodos e perspectivas diferentes na resolução coletiva de problemas particulares.

Conclusão

Neste artigo, concentrei-me na escola Railside porque ela é um caso importante de escola urbana e de baixa renda que gerou um aproveitamento alto e equitativo. Nosso estudo longitudinal de quatro anos, no qual monitoramos os alunos nesta e em outras duas escolas, revelou a importância da abordagem que a Railside empregou ao apoiar o ensino de turmas heterogêneas e oferecer oportunidades de aprendizado de alto nível para uma ampla gama de alunos. A escola Railside não é um lugar perfeito – os professores gostariam de alcançar conquistas maiores em termos de desempenho estudantil e que houvesse redução de iniquidades, e eles raramente ficam satisfeitos com os resultados que obtiveram até agora, apesar da imensa quantidade de tempo dedicada ao planejamento e ao trabalho. No entanto, as pesquisas sobre escolas urbanas, e as experiências dos alunos de matemática em particular, nos dizem que os resultados em Railside são extremamente atípicos. Neste artigo, tentei transmitir o esforço dos professores para gerar uma redução nas desigualdades, bem como um alto desempenho geral. Ao fazê-lo, também espero ter dado uma ideia da complexidade do sistema relacional e equitativo que eles têm à mão. Professores que ouviram falar dos resultados do departamento de matemática da Railside solicitaram seu currículo para utilizá-lo, no entanto, embora este exerça um papel nas conquistas da escola, ele é apenas parte de um sistema complexo e interconectado. No coração desse sistema está o trabalho de professores, e as muitas práticas equitativas diferentes aplicadas por eles.

Referências

- BOALER, J.. Setting, social class and survival of the quickest. *British Educational Research Journal*, v. 23, n. 5, 1997, p. 575-595.
- BOALER, J.. *Experiencing school mathematics: traditional and reform approaches to teaching and their impact on student learning*. (Edição Revisada e Expandida). Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Association, 2002.
- BOALER, J.. *Promoting equity in mathematics classrooms - important teaching practices and their impact on student learning*. Artigo apresentado na ICME, Copenhagen, 2004.
- BOALER, J.. Promoting Relational Equity. *Educational Leadership*, no prelo.
- COHEN, D.; BALL, D.L. Making change: instruction and its improvement, *Phi Delta Kappan*, set. 2001, p. 73-77.
- COHEN, E.. *Designing groupwork*. Nova York: Teachers College Press, 1994.
- COHEN, E.; LOTAN, R. (Orgs.). *Working for equity in heterogeneous classrooms: sociological theory in practice*. Nova York: Teachers College Press, 1997.
- GUTSTEIN, E.; LIPMAN, P.; HERNANDEZ, P.; DE LOS REYES, R.. Culturally relevant mathematics teaching in a Mexican American context. *Journal for Research in Mathematic Education*, v. 28, n. 6, 1997, p. 709-737.
- HORN, I.S.. Learning on the job: a situated account of teacher learning in high school mathematics departments. *Cognition & Instruction*, v. 23, n. 2, 2005.
- LEE, C. D.. *Is October Brown Chinese? a cultural modeling activity system for underachieving students*, 2001.
- American Educational Research Journal*, v. 38, n. 1, p. 97-141.
- MARTINO, A.M.; MAHER, C. (1999) Teacher questioning to promote justification and generalization in mathematics: what research practice has taught us. *Journal of Mathematical Behavior*, v. 18, n. 1, pp. 53-78.
- OAKES, J.. *Keeping track. How schools structure inequality*. New Haven: Yale University Press, 1985.
- RAND, M.S.P. *Mathematical proficiency for all students: toward a strategic research and development program in mathematics education (DRU-2773-OERI)* Arlington: RAND Education & Science and Technology Policy Institute, out. 2002.
- SCHWEDER, R.A. *Why do men barbecue? recipes for cultural psychology*. Cambridge: Harvard University Press, 2003, p. 74-133.

Recursos Extras para Uso em Sala

www.stanford.edu/~jboaler/

O site acima traz um artigo disponível para download, chamado: “Promoting Equity in Mathematics Classrooms – Important Teaching Practices and their impact on Student Learning” que é uma versão mais longa deste artigo, com mais resultados de pesquisa e detalhes sobre a abordagem descrita.

www.complexinstruction.org.

Mais informações sobre a abordagem da instrução complexa podem ser encontradas no site acima.

Abordagens de Ensino de Matemática Eficazes.

Website: <http://www.stanford.edu/~jboaler/>

BOALER, J. *Experiencing school mathematics: traditional and reform approaches to teaching and their impact on student learning*. Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Association, 2002.

BOALER, J.; HUMPHREYS, C. *Connecting Mathematical ideas: middle school video cases to support teaching and learning*. Portsmouth: Heinemann, 2005.

BOALER, J. (2004) Promoting equity in mathematics classrooms - Important teaching practices and their impact on student learning. *ICME* (Copenhagen). Disponível em: <http://www.stanford.edu/~jboaler/>.

BOALER, J.; STAPLES, M. *Transforming students' lives through an equitable mathematics approach: the case of Railside school*, 2005. Disponível em: <http://www.stanford.edu/~jboaler/>.

Instrução Complexa

Website:

<http://cgi.stanford.edu/group/pci/egi-bin/site.cgi>

COHEN, E. *Designing groupwork: strategies for heterogeneous classrooms*. Nova York, Teacher's College Press, 1986.

COHEN, E.; LOTAN, R. (Orgs.) *Working for equity in heterogeneous classrooms: Sociological Theory in Practice*. Nova York: Teachers College Press, 1997.